

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-110517

(43)Date of publication of application : 30.04.1996

(51)Int.Cl. G02F 1/1333
G02F 1/1335
G02F 1/1335
G02F 1/1337
G02F 1/136

(21)Application number : 06-247698

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND
CO LTD

(22)Date of filing : 13.10.1994

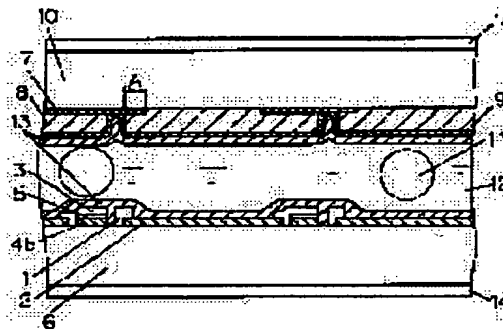
(72)Inventor : YAMAGISHI YASUTAKA
YAMAMOTO YOSHITAKA

(54) COLOR LIQUID CRYSTAL DISPLAY PANEL

(57)Abstract:

PURPOSE: To stabilize quality by providing the inside surface of one substrate with switching elements, pixel electrodes and power feed wirings and specifying the superposing length of the color filters and black mask formed on the inside surfaces of the other substrate.

CONSTITUTION: The inside surface of the array substrate 6 is provided with the switching elements 1, pixel electrodes 2 and power feed wirings formed of thin films and the inside surface of the counter substrate 10 is provided with the dotted color filters having ruggedness sized $0.3 \mu\text{m}$ and the black mask 7. Liquid crystals 12 are held between both substrates 6 and 10 via spacers 11. The length A of the parts where the color filters 8 and the black mask 7 are superposed at each of the plural pixels is varied with either of a vertical or lateral direction. As a result, the area of the parts where the spacers 11 support both substrates 6, 10, i.e., the parts where the spacing between both substrates 6, 10 is narrowest is increased. The liquid crystal panel having the specified thickness of the liquid crystal layer and stable quality is obtd. without breaking the switching elements 1 and interlayer insulating films 5.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

03.06.1996

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

2827920

[Date of registration]

18.09.1998

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

 CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The electrochromatic display display panel characterized by to consider as the composition from which it has the switching element and the pixel electrode which are formed in one substrate inside by the thin film, and electric supply wiring, it has the light filter which has the irregularity of 0.3 micrometers or more in the substrate inside of another side, and a black mask, and it is constituted by preparing a liquid-crystal layer between them, and the length of the lap section of the aforementioned light filter and the aforementioned black mask differs by either the upper and lower sides or the longitudinal direction at least for two or more pixels of

[Claim 2] The electrochromatic display display panel according to claim 1 characterized by considering as the portion to which the thickness of a substrate which has a switching element becomes the thickest, and the composition which the light-filter section by the side of another substrate counters mutually in the black stripe section.

[Claim 3] The electrochromatic display display panel according to claim 2 characterized by considering as the composition which it has the storage capacitance connected to the switching element, the pixel electrode, and the pixel

electrode in one substrate inside, and the light-filter section by the side of the aforementioned storage-capacitance portion and another substrate counters inside mutually.

[Claim 4] The electrochromatic display display panel according to claim 3 characterized by for a pixel being a delta array and the flat-surface configuration of a light filter being a dot-like.

[Claim 5] It is the active-matrix type electrochromatic display display panel to which the orientation of the liquid crystal is made to carry out in the predetermined direction by forming an orientation film in a two substrates inside front face, and grinding a rubbing cloth. As opposed to the portion which grinds in the convex configuration section by the side of the substrate which has a switching element at the time of rubbing, and becomes lowering The light filter of another substrate and the length of the lap section of a black mask which counter The electrochromatic display display panel according to claim 1 characterized by considering as the composition made longer than the length of the lap section of the light filter which counters the portion which grinds in the aforementioned convex configuration at the time of the aforementioned rubbing, and becomes raising, and a black mask.

[Claim 6] The electrochromatic display display panel according to claim 5 characterized by setting to 10

micrometers or more the light filter of another substrate and the length of the lap section of a black mask which counter to the portion which grinds in the convex configuration section by the side of the substrate which has a switching element at the time of rubbing, and becomes lowering.

[Claim 7] The electrochromatic display display panel according to claim 1 characterized by having a photograph patterning type light filter in one substrate inside, and not preparing the overcoat layer for flattening.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] this invention relates to a highly efficient active-matrix type electrochromatic display display panel.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, an active-matrix type electrochromatic display panel is beginning to be briskly used for a carried type personal computer, carried type television, video, etc., and the further big need will be expected from now on corresponding to multimedia-izing etc. Then, it is indispensable that a quality panel produces with the sufficient yield easily.

[0003] Some cross sections of the common

active-matrix type electrochromatic display panel which the pixel of many [comparatively] red copper rust on the panel of a low resolution arranges in the shape of a delta are shown in drawing 6. [0004] The film surface was carried out inside, opposite arrangement of the array substrate 6 equipped with the switching element 1 formed by the thin film, the pixel electrode 2, a storage capacitance 3, the electric supply wiring 4, and the layer insulation film 5, and the black mask 7, the light filter 8 of red copper rust 3 color and the opposite substrate 10 equipped with the common electrode 9 was carried out through the about 5-micrometer spacer 11 in between, and liquid crystal 12 is enclosed between them. In addition, the orientation films 13, such as a polyimide, are applied to the inside front face of the aforementioned array substrate 6 and the opposite substrate 10, and orientation processing is further made in the predetermined direction by the rubbing method in the front face. 14 is a polarizing plate.

[0005] Moreover, some plans are shown in drawing 7. In a general normally white mode, although the opening pattern of the black mask 7 on the opposite substrate 10 is determined corresponding to the pixel electrode 2 on the array substrate 6, since portions other than pixel electrode 2 shine and serve as leakage, from the pixel electrode 2, the opening range of the aforementioned

black mask 7 expects the position gap margin at the time of the lamination of two substrates, and is designed small. [0006] Moreover, the light filter 8 has a common pigment-content powder type resist type, and makes the photosensitive acrylic the base material, the thickness is separated for every color of red copper rust by about 1.5 micrometers, and the joint is located in the black mask 7 section.

[0007] Furthermore, as for the physical relationship of the opening pattern of the black mask 7, and the pattern of a light filter 8, lap length A of the black mask 7 and a light filter 8 is prepared on the design so that the non-colored portion of a light filter 8 may not be located in opening of the black mask 7 in consideration of patterning precision at the time of manufacture of a light filter, even when the worst. On a design, lap length A of this black mask 7 and a light filter 8 becomes the same [a pixel] from the above-mentioned reason at four sides, when a light filter 8 is a dot pattern, and when a light filter 8 is a stripe pattern, in two sides of the cross direction of a stripe, it is the same.

[0008] The range predetermined by offset printing is made to apply, heat and harden the orientation film 13 made from the polyimide etc. on the film surface of ***** and the light filter 8 which explain the manufacture method of a common liquid crystal panel briefly here, the black

mask 7, the opposite substrate 10 equipped with the common electrode 9 formed by transparent electric conduction thin films, such as ITO, and the array substrate 6 equipped with the switching element 1 and the pixel electrode 2 grade. Next, after grinding in the fixed direction and carrying out rubbing processing with rubbing cloths, such as rayon, the sealant of an epoxy system is applied to the circumference of one substrate, the spherical particle spacer 11 with a diameter of several microns which uses a resin or a silica as a raw material is sprinkled in the density of about 200 per 1 square millimeter, a film surface is carried out inside, and two aforementioned substrates are stuck on a position in the precision of several microns. Then, it heats in the state where it pressurized, the aforementioned sealant is stiffened, a cell is formed, liquid crystal 12 is poured in by the vacuum pouring-in method from the liquid crystal inlet further prepared in a part of sealant, it closes by ultraviolet-rays hardening resin, the polarizing plate 14 which set up the polarization shaft in the predetermined direction is stuck on the outside of two substrates, and a liquid crystal panel is formed.

[0009]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, by the above-mentioned conventional design

method, the relation of the irregularity of a light filter 8 and the irregularity of the switching element 1 or the pixel electrode 2 which are formed in the inside of the opposite substrate 10, the electric supply wiring 4, or a storage capacitance 3 was not taken into consideration.

[0010] Therefore, a spacer 11 becomes [the area of the portion to which the portion between two substrates to support, i.e., two substrates intervals, becomes the narrowest] small in many cases. In case a sealant is stiffened and a cell is formed, pressurizing lamination and two substrates through a spacer 11 Since an intensive load joins the spacer of the decimal which exists in the portion supporting between the aforementioned substrates, destroy and a switching element 1 and the layer insulation film 5 are made to short-circuit, or gap ** is not stabilized with dispersion on manufacture but liquid crystal 12 thickness varies, There were big problems -- the display performance of a panel is not stabilized.

[0011] In addition, the distribution density of a spacer needs to lessen as much as possible in order for an optical omission to arise in the spacer section and to degrade quality of image, and it is unsuitable. [of making / many / density for a spacer and solving the above-mentioned technical problem]

[0012] Moreover, explanatory drawing showing the relation between the

direction of rubbing of the common liquid crystal panel to drawing 8 and the direction of orientation of a liquid crystal molecule is shown. If the pre tilt angle of the liquid crystal molecule 15 close to the partial B front face which grinds at the time of rubbing of the electric supply wiring 4 grade used as the convex configuration on the array substrate 6, and serves as lowering is low and the level difference section of a light filter 8 is located in the opposite side of this portion, liquid crystal molecule 15 direction will tend to be in disorder, and a reverse tilt domain and a reverse twist domain will produce it in many cases.

[0013] The section occurred if this reverse-chill TODOIMEN and a reverse twist domain are generated, keep shining on a boundary with a normal domain, and when this portion was located in opening of the black mask 7, there was a problem of spoiling display grace greatly. [0014] this invention solves such a problem and it aims at obtaining the liquid crystal panel by which quality was stabilized.

[0015]

[Means for Solving the Problem] In order to attain this purpose, the electrochromatic display display panel of this invention has the composition from which the length of the lap section of a light filter and a black mask differs by either the upper and lower sides or the longitudinal direction at least for every

pixel.

[0016]

[Function] Without a spacer's being able to enlarge area of the portion to which the portion supporting between two substrates, i.e., two substrates intervals, becomes the narrowest, and destroying a switching element and a layer insulation film by this composition, liquid crystal thickness is fixed and can manufacture the liquid crystal panel by which quality was stabilized.

[0017] Moreover, generating of the reverse tilt domain in the grinding lowering section at the time of rubbing of array substrate top heights or a reverse twist domain can be prevented, and the liquid crystal panel which was excellent in display grace without an optical omission can be manufactured.

[0018]

[Example] Hereafter, the example of this invention is explained, referring to a drawing.

[0019] Drawing 1 is drawing showing some plans of the liquid crystal panel of the 1st example. In this example, the pixel equivalent to red copper rust is the active-matrix type electrochromatic display panel which is a delta array, and the dot-like light filter 8 is formed for the flat-surface configuration in opposite substrate 10 inside.

[0020] It is formed above each pixel so that the storage capacitance 3 connected to the pixel electrode 2 may cover in the

upper layer of gate wiring 4b of the preceding paragraph. The ITO film and gate wiring 4b whose pixel electrode 2 is a transparent electric conduction film are formed with Cr film, a storage capacitance 3 is formed with aluminum film, and thickness is 1500A, 1000A, and 4000A, respectively. In addition, between a storage capacitance 3 and gate wiring 4b, the two-layer layer insulation film 5 of SiO₂ and SiN_x is formed.

[0021] Furthermore, the cross section of the direction of Y-Y in drawing 1 is shown in drawing 2. The portion which is the highest on the array substrate 8 is the storage-capacitance 3 section, and on the other hand, on the opposite substrate 10, it has designed greatly lap length A of the black mask 7 of this portion, and a light filter 8 in the possible range so that a light filter 8 may be located in the portion to which the portion in which a light filter 8 is located counters the storage-capacitance 3 section by being a convex configuration.

[0022] The width of face of the black mask 7 of this portion was 65 micrometers, and 5 micrometers of the doubling margin of the black mask 7 and a light filter 8 and 10 micrometers of the doubling margin of the ***** light filter 8 were secured, and set to 50 micrometers the design value of lap length A of the black mask 7 of a portion, and a light filter 8 which counters the storage-capacitance 3 section.

[0023] Therefore, the design value of lap length A of the black mask 7 of this portion and a light filter 8 has different composition from a lap length of 5 micrometers of other portions.

[0024] Liquid crystal 12 thickness is fixed, without being able to enlarge area of the portion to which two substrates intervals also become the narrowest by this composition, and the number of the spacers which support between two substrates as a result increasing, and inducing destruction of the switching element 1 by the intensive load to some spacers 11, or the layer insulation film 5, and the liquid crystal panel by which quality was stabilized can be manufactured.

[0025] In addition, when the area of the highest portion of an array substrate is very narrow, the same effect is acquired even if it designs so that a light filter may be located in the opposite side of a portion high to the 2nd.

[0026] Next, it explains, referring to a drawing about the 2nd example. Drawing 3 is drawing showing some plans of the liquid crystal display panel of the 2nd example. In this example, it is the highly minute active matrix type electrochromatic display panel any pixel of whose equivalent to red copper rust is the stripe array located in screen lengthwise in the shape of a straight line, and the light filter 8 of the shape of a stripe which between the pixels of the

vertical direction is following [the flat-surface configuration] is formed in opposite substrate 10 inside.

[0027] There is no problem to which destruction of the element the area of the portion as for which is located since between pixels is following [the light filter 8] the opposite side of this portion in the vertical direction, although a storage capacitance 3 is formed like the 1st example above each pixel and it is the highest on the array substrate 6, and two substrates intervals become the narrowest is large, and according to the intensive load to some spacers 11, and liquid crystal thickness become unstable.

[0028] The cross section of the direction of X-X in drawing 3 is shown in drawing 4 . The liquid crystal panel of this example is highly minute, and it makes line breadth of the black mask 7 the minimum after taking a manufacture margin into consideration in order to secure a luminosity. For this reason, the level difference of the light filter 8 of the portion to which it grinds at the time of rubbing of the heights by source wiring 4a on the array substrate 6, and becomes lowering, and the pre tilt angle of the liquid crystal molecule 15 is small, and the opposite substrate 10 becomes easy to approach.

[0029] Then, by enlarging lap length A of the black mask of this portion, and a light filter as much as possible in this example While making a reverse tilt domain and a

reverse twist domain hard to detach the relative position of the level difference of the light filter 8 of the portion to which it grinds at the time of rubbing, and becomes lowering, and the pre tilt angle of the liquid crystal molecule 15 is small, and the opposite substrate 10, and to produce Even if a reverse tilt domain and a reverse twist domain are generated, it is made for a boundary with a normal domain not to be located in opening of the black mask 7.

[0030] Here, the line breadth of source wiring 4a is 8 micrometers, and the portion to which the portion which the heights of the array substrate 6 grind the line breadth of the black mask 7 about lap length [of 30 micrometers, the black mask 7, and a light filter 8] A, and counters raising counters grinding lowering of the heights of 5 micrometers and the array substrate 6 is considered as the 15-micrometer design.

[0031] Moreover, source wiring 4a is formed by aluminum film, the thickness is 4000A, and 1.6 micrometers and the black mask 7 are formed for thickness by Cr film by three colors of red copper rust being the same, and making acrylic resin into a base material, as for the base material and thickness of a light filter 8, and the thickness is 1000A.

[0032] Next, it explains, referring to a drawing about the 3rd example. Drawing 5 is drawing showing some cross sections of the liquid crystal display panel of the

3rd example. Although the pixel of this example shown in the 2nd example is almost equivalent to the composition of the highly minute active-matrix type electrochromatic display panel which is a stripe array, the case where the inorganic insulator layer 16 is formed in the bottom of the orientation film 13 of the array substrate 6 is shown.

[0033] While this inorganic insulator layer 16 prevents the short-circuit by the electric supply wiring 4 on the common electrode 9 of the opposite substrate 10, and the array substrate 6, the foreign matter with switching element 1 grade, etc., it is prepared in order to prevent accumulation of about one-switching element DC charge, and it is formed by the SiNx film, and the thickness is 4000A. In addition, for driver voltage reduction of liquid crystal 12, this inorganic insulator layer 16 has removed the pixel electrode 2 top, as shown in drawing 5.

[0034] In the film composition of the array substrate 6 of this example, the part which grinds against the portion from which not only the source wiring 4a section but the inorganic insulator layer 16 is removed at the time of rubbing, and becomes lowering is generated. Since the level difference of this portion is also large, it is easy to produce a reverse tilt domain and a reverse twist domain, and moreover, since distance with opening of the black mask 7 is also very near, a boundary with a normal domain locates

and shines to opening, and tends to serve as an omission.

[0035] However, by using the long thing of lap length A of the black mask of the portion which counters the portion B which grinds as well as the 2nd example as an opposite substrate 10 at the time of rubbing, and serves as lowering, and a light filter, since the irregularity of an opposite substrate is not located in near, it does not generate but a reverse tilt domain and a reverse twist domain can obtain the liquid crystal panel which was excellent in display grace without an optical omission.

[0036] In addition, this invention is effective, especially when patterning of the light filter is carried out with photographs, such as the pigment-content powder resist method, and the edge of the irregularity of the cross-section configuration of a light filter has clarified.

[0037] The content of this invention will become effective and indispensable, if highly-minute-izing of a liquid crystal panel and highly precise-ization of the manufacturing technology of a light filter and a panel will progress further from now on.

[0038]

[Effect of the Invention] As mentioned above, when the length of the lap section of a light filter and a black mask is considering as composition which is different by either the upper and lower

sides or the longitudinal direction at least, this invention Without destroying a switching element and a layer insulation film, liquid crystal thickness is fixed and can manufacture the liquid crystal panel by which quality was stabilized. Moreover, generating of the reverse tilt domain in the grinding lowering section at the time of rubbing of array substrate top heights or a reverse twist domain can be prevented, and the liquid crystal panel which was excellent in display grace without an optical omission can be manufactured.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The plan of the important section of the liquid crystal panel by the 1st example of this invention

[Drawing 2] The cross section of this liquid crystal panel

[Drawing 3] The plan of the important section of the liquid crystal panel by the 2nd example of this invention

[Drawing 4] The cross section of this liquid crystal panel

[Drawing 5] The cross section of the liquid crystal panel by the 3rd example of this invention

[Drawing 6] The cross section of a common liquid crystal panel

[Drawing 7] The plan of the important section of a common liquid crystal panel

[Drawing 8] Explanatory drawing

showing the relation between the direction of rubbing in a common liquid crystal panel, and the direction of orientation of a liquid crystal molecule

[Description of Notations]

- 1 Switching Element
- 2 Pixel Electrode
- 3 Storage Capacitance
- 4 Electric Supply Wiring
 - 4a Source wiring
 - 4b Gate wiring
- 5 Layer Insulation Film
- 6 Array Substrate
- 7 Black Mask
- 8 Light Filter
- 9 Common Electrode
- 10 Opposite Substrate
- 11 Spacer
- 12 Liquid Crystal
- 13 Orientation Film
- 14 Polarizing Plate
- 15 Liquid Crystal Molecule
- 16 Inorganic Insulator Layer

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-110517

(43) 公開日 平成8年(1996)4月30日

(51) Int. Cl. ⁴	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F	1/1333	5 0 0		
	1/1335	5 0 0		
		5 0 5		
	1/1337	5 0 0		
	1/136	5 0 0		

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平6-247698

(22) 出願日 平成6年(1994)10月13日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 山岸 庸恭

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 山本 喜孝

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 小銀治 明 (外2名)

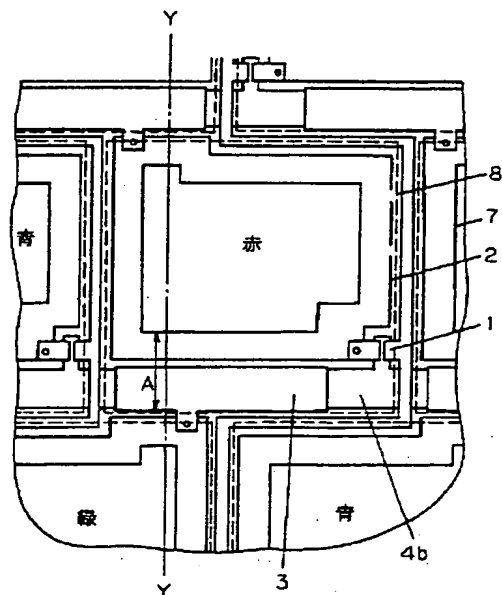
(54) 【発明の名称】 カラー液晶表示パネル

(57) 【要約】

【目的】 スイッチング素子や層間絶縁膜を破壊することなく、液晶層厚が一定で安定した液晶パネルを実現する。また、ラビング擦り下げ部での逆チルトドメインの発生を防ぎ、光抜けのない表示品位の優れた液晶パネルを実現する。

【構成】 画素毎にカラーフィルター8とブラックマスク7の重なり長さが、少なくとも上下もしくは左右方向の一方で異なる構成とする。

7 ブラックマスク
8 カラーフィルター



【特許請求の範囲】

【請求項1】 一方の基板内面に薄膜で形成されるスイッチング素子と画素電極と給電配線を備え、他方の基板内面に0.3 μm 以上の凹凸を有するカラーフィルターとブラックマスクを備え、その間に液晶層を設けることにより構成され、かつ複数の画素毎に前記カラーフィルターと前記ブラックマスクの重なり部の長さが、少なくとも上下もしくは左右方向の一方で異なる構成としたことを特徴とするカラー液晶表示パネル。

【請求項2】 スwitching素子を有する基板の膜厚が最も厚くなる部分と、もう一方の基板側のカラーフィルター部が、ブラックストライプ部において互いに対向する構成としたことを特徴とする請求項1記載のカラー液晶表示パネル。

【請求項3】 一方の基板内面にスイッチング素子と画素電極と画素電極に接続された蓄積容量を有し、前記蓄積容量部分と、もう一方の基板側のカラーフィルター部が、互いに対向する構成としたことを特徴とする請求項2記載のカラー液晶表示パネル。

【請求項4】 画素がデルタ配列であり、カラーフィルターの平面形状がドット状であることを特徴とする請求項3記載のカラー液晶表示パネル。

【請求項5】 2枚の基板内面表面には配向膜が形成され、ラビング布を擦ることによって所定方向に液晶を配向させるアクティブマトリクス型のカラー液晶表示パネルであって、スイッチング素子を有する基板側の凸形状部においてラビング時に擦り下げになる部分に対し、対向するもう一方の基板のカラーフィルターとブラックマスクの重なり部の長さが、前記凸形状において前記ラビング時に擦り上げになる部分に対向するカラーフィルターとブラックマスクの重なり部の長さよりも長くする構成としたことを特徴とする請求項1記載のカラー液晶表示パネル。

【請求項6】 スwitching素子を有する基板側の凸形状部においてラビング時に擦り下げになる部分に対し、対向するもう一方の基板のカラーフィルターとブラックマスクの重なり部の長さを10 μm 以上とすることを特徴とする請求項5記載のカラー液晶表示パネル。

【請求項7】 一方の基板内面にフォトパターンニングタイプのカラーフィルターを有し、平坦化のためのオーバーコート層を設けないことを特徴とする請求項1記載のカラー液晶表示パネル。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、高性能なアクティブマトリクス型カラー液晶表示パネルに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年、アクティブマトリクス型のカラー液晶パネルは携帯型パーソナルコンピュータや携帯型テレビ、ビデオなどに盛んに使用されはじめており、今後

マルチメディア化などに対応してさらなる大きな需要が見込まれる。そこで、高品質なパネルが容易に歩留まりよく生産することが必須である。

【0003】 比較的低解像度のパネルに多い赤緑青の画素がデルタ状に配置している一般的なアクティブマトリクス型のカラー液晶パネルの断面図の一部を図6に示す。

【0004】 薄膜で形成されるスイッチング素子1、画素電極2、蓄積容量3、給電配線4、層間絶縁膜5を備えたアレイ基板6と、ブラックマスク7と赤緑青3色のカラーフィルター8と共通電極9を備えた対向基板10とを、膜面を内側にして間に5 μm 程度のスペーサ11を介して対向配置し、その間に液晶12を封入している。なお、前記アレイ基板6と対向基板10の内面表面にはポリイミドなどの配向膜13が塗布されており、さらに、その表面をラビング法によって所定方向に配向処理がなされている。14は偏光板である。

【0005】 また、平面図の一部を図7に示す。アレイ基板6上の画素電極2に対応して対向基板10上のブラックマスク7の開口パターンが決定されるが、一般的なノーマリホワイトモードでは、画素電極2以外の部分は光り漏れとなるため、前記ブラックマスク7の開口範囲は画素電極2から2枚の基板の貼り合わせ時の位置ズレマージンを見込んで小さく設計される。

【0006】 また、カラーフィルター8は顔料分散型レジストタイプが一般的であり、感光性アクリルを基材としており、その膜厚は1.5 μm 程度で、赤緑青の色毎に分離されており、その継ぎ目はブラックマスク7部に位置している。

【0007】 さらに、ブラックマスク7の開口パターンとカラーフィルター8のパターンの位置関係は、カラーフィルターの製造時においてパターンニング精度を考慮し、最悪の場合でもブラックマスク7の開口部にカラーフィルター8の無着色部分が位置しないように、ブラックマスク7とカラーフィルター8の重なり長さAが設計上設けられている。上記の理由から設計上、このブラックマスク7とカラーフィルター8の重なり長さAは、カラーフィルター8がドットパターンの場合には画素の4辺で同じとなり、また、カラーフィルター8がストライプパターンの場合にはストライプの幅方向の2辺において同じとなっている。

【0008】 ここで、一般的な液晶パネルの製造方法を簡単に説明する。まず、カラーフィルター8とブラックマスク7とITOなどの透明導電薄膜で形成される共通電極9を備えた対向基板10と、スイッチング素子1と画素電極2等を備えたアレイ基板6の膜面上にポリイミド等を材料とした配向膜13をオフセット印刷で所定の範囲に塗布し、加熱して硬化させる。次に、レーヨン等のラビング布によって一定方向に擦りラビング処理した後、一方の基板の周囲にエポキシ系のシール材を塗布

し、樹脂またはシリカを原料とする直径数ミクロンの球状微粒子スペーサ11を1平方ミリ当たり200個程度の密度に散布し、膜面を内側にして前記2枚の基板を所定の位置に数ミクロンの精度で貼り合わせる。その後、加圧した状態で加熱し、前記シール材を硬化させてセルを形成し、さらにシール材の一部に設けた液晶注入口から真空注入法で液晶12を注入し、紫外線硬化樹脂で封止し、2枚の基板の外側に所定の方向に偏光軸を設定した偏光板14を貼り付け液晶パネルが形成される。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記の従来の設計方法では、カラーフィルター8の凹凸と、対向基板10の内面に形成されるスイッチング素子1や画素電極2や給電配線4や蓄積容量3の凹凸の関係が考慮されていない。

【0010】そのため、スペーサ11が2枚の基板間の支える部分、すなわち2枚の基板間隔が最も狭くなる部分の面積が小さくなる場合が多く、スペーサ11を介して貼り合わせ、2枚の基板を加圧しながらシール材を硬化させてセルを形成する際に、前記基板間を支える部分に存在する小数のスペーサに集中加重が加わり、スイッチング素子1や層間絶縁膜5を破壊してショートさせたり、製造上のばらつきでギャップ厚が安定せず液晶12層厚がばらつくため、パネルの表示性能が安定しないなど大きな問題があった。

【0011】なお、スペーサの分布密度は、スペーサ部で光抜けが生じ画質を劣化させるために極力少なくすることが必要であり、スペーサを密度を多くして上記課題を解決することは不適切である。

【0012】また、図8に一般的な液晶パネルのラビング方向と液晶分子の配向方向の関係を示す説明図を示す。アレイ基板6上の凸形状となる給電配線4等のラビング時に擦り下げとなる部分B表面に近接する液晶分子15のプレチルト角は低くなっており、この部分の対向側にカラーフィルター8の段差部が位置すると、液晶分子15方向は乱れやすく、逆チルトドメインや逆ツイストドメインが生じることが多い。

【0013】この逆チルトドメインや逆ツイストドメインが生じると、正常ドメインとの境界に光り抜け部が発生し、この部分がブラックマスク7の開口部に位置すると表示品位を大きく損なうという問題があった。

【0014】本発明はこのような問題を解決するもので、品質の安定した液晶パネルを得ることを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するために本発明のカラー液晶表示パネルは、画素毎にカラーフィルターとブラックマスクの重なり部の長さが、少なくとも上下もしくは左右方向の一方で異なる構成を有している。

【0016】

【作用】この構成によって、スペーサが2枚の基板間を支える部分、すなわち2枚の基板間隔も最も狭くなる部分の面積を大きくすることができ、スイッチング素子や層間絶縁膜を破壊することなく、液晶層厚が一定で品質の安定した液晶パネルを製造することができる。

【0017】また、アレイ基板上凸部のラビング時の擦り下げ部での逆チルトドメインや逆ツイストドメインの発生を防ぐことができ、光り抜けのない表示品位の優れた液晶パネルを製造することができる。

【0018】

【実施例】以下、本発明の実施例について、図面を参照しながら説明する。

【0019】図1は第1の実施例の液晶パネルの平面図の一部を示す図である。本実施例では、赤緑青に相当する画素がデルタ配列であるアクティブマトリクス型カラー液晶パネルであり、対向基板10内面には平面形状がドット状のカラーフィルター8が設けられている。

【0020】各画素の上方には画素電極2に接続された蓄積容量3が前段のゲート配線4bの上層に覆い隠すように形成されている。画素電極2は透明導電膜であるITO膜、ゲート配線4bはCr膜、蓄積容量3はAl膜により形成され、膜厚はそれぞれ1500Å、1000Å、4000Åである。なお、蓄積容量3とゲート配線4bの間にはSiO₂とSiN_xの2層の層間絶縁膜5が設けられている。

【0021】さらに、図1におけるY-Y方向の断面を図2に示す。アレイ基板8上で最も高くなっている部分は蓄積容量3部であり、一方、対向基板10上ではカラーフィルター8が位置する部分が凸形状になっており、蓄積容量3部に対向する部分にカラーフィルター8が位置するようこの部分のブラックマスク7とカラーフィルター8の重なり長さAを可能な範囲で大きく設計している。

【0022】この部分のブラックマスク7の幅は65μmであり、ブラックマスク7とカラーフィルター8の合わせマージンの5μm、隣合うカラーフィルター8の合わせマージンの10μmは確保し、蓄積容量3部に対向する部分のブラックマスク7とカラーフィルター8の重なり長さAの設計値を50μmとした。

【0023】したがって、この部分のブラックマスク7とカラーフィルター8の重なり長さAの設計値は他の部分の重なり長さ5μmと異なる構成となっている。

【0024】この構成によって、2枚の基板間隔も最も狭くなる部分の面積を大きくすることができ、結果的に2枚の基板間を支えるスペーサの数が多くなり、一部のスペーサ11への集中加重によるスイッチング素子1や層間絶縁膜5の破壊を誘発することなく、液晶12層厚が一定で品質の安定した液晶パネルを製造することができる。

【0025】なお、アレイ基板の最も高い部分の面積が非常に狭い場合には、2番目に高い部分の対向側にカラーフィルターが位置するように設計しても同様な効果が得られる。

【0026】次に第2の実施例について図面を参照しながら説明する。図3は第2の実施例の液晶表示パネルの平面図の一部を示す図である。本実施例では、赤緑青に相当するいずれの画素も画面縦方向に直線状に位置するストライプ配列である高精細アクティブマトリクス型カラー液晶パネルであり、対向基板10内面には平面形状が上下方向の画素間が連続しているストライプ状のカラーフィルター8が設けられている。

【0027】各画素の上方には第1実施例と同様に、蓄積容量3が形成されアレイ基板6上で最も高くなっているが、この部分の対向側にはカラーフィルター8が上下方向で画素間が連続しているために位置しており、2枚の基板間隔が最も狭くなる部分の面積は大きく、一部のスペーサ11への集中加重による素子の破壊や液晶層厚が不安定になる問題はない。

【0028】図3におけるX-X方向の断面図を図4に示す。本実施例の液晶パネルは高精細であり、明るさを確保するためブラックマスク7の線幅を製造マージンを考慮した上での最小限にしている。このため、アレイ基板6上のソース配線4aによる凸部のラビング時に擦り下げとなり、液晶分子15のプレチルト角が小さくなっている部分と対向基板10のカラーフィルター8の段差が近接しやすくなる。

【0029】そこで、本実施例ではこの部分のブラックマスクとカラーフィルターの重なり長さAをできる限り大きくすることにより、ラビング時に擦り下げとなり液晶分子15のプレチルト角が小さくなっている部分と対向基板10のカラーフィルター8の段差の相対位置を離し、逆チルトドメインや逆ツイストドメインが生じ難くするとともに、たとえ逆チルトドメインや逆ツイストドメインが生じて、正常ドメインとの境界がブラックマスク7の開口部に位置しないようにしている。

【0030】ここで、ソース配線4aの線幅は8 μ mであり、ブラックマスク7の線幅は30 μ m、ブラックマスク7とカラーフィルター8の重なり長さAについては、アレイ基板6の凸部の擦り上げに対向する部分は5 μ m、アレイ基板6の凸部の擦り下げに対向する部分は15 μ mの設計としている。

【0031】また、ソース配線4aはAl膜で形成されその膜厚は4000Åであり、また、カラーフィルター8の基材と膜厚は赤緑青の3色とも同一でありアクリル樹脂を基材とし膜厚は1.6 μ m、ブラックマスク7はCr膜で形成されその膜厚は1000Åである。

【0032】次に第3の実施例について図面を参照しながら説明する。図5は第3の実施例の液晶表示パネルの断面図の一部を示す図である。本実施例は、第2実施例

で示した画素がストライプ配列である高精細アクティブマトリクス型カラー液晶パネルの構成とほぼ同等であるが、アレイ基板6の配向膜13の下に無機絶縁膜16を設けた場合を示すものである。

【0033】この無機絶縁膜16は、対向基板10の共通電極9とアレイ基板6上の給電配線4やスイッチング素子1等との異物等によるショートを防ぐとともに、スイッチング素子1近傍でのDC電荷の蓄積を防止する目的で設けられ、SiN_x膜で形成され、その膜厚は4000Åである。なお、この無機絶縁膜16は液晶12の駆動電圧低減のために、画素電極2上は図5に示すように除去している。

【0034】本実施例のアレイ基板6の膜構成においては、ソース配線4a部だけでなく、無機絶縁膜16の除去されている部分でラビング時に擦り下げになる箇所が生じている。この部分は段差も大きいため逆チルトドメインや逆ツイストドメインが生じやすく、しかもブラックマスク7の開口部との距離も非常に近いため正常ドメインとの境界が開口部に位置し、光り抜けとなりやすい。

【0035】しかしながら、対向基板10として、第2実施例と同じくラビング時に擦り下げとなる部分Bに対向する部分のブラックマスクとカラーフィルターの重なり長さAの長いものを使用することにより、対向基板の凹凸が近傍に位置しないために逆チルトドメインや逆ツイストドメインは発生せず、光り抜けのない表示品位の優れた液晶パネルを得ることができる。

【0036】なお、本発明はカラーフィルターが顔料分散レジスト法などのフォトによってパターンニングされ、カラーフィルターの断面形状の凹凸のエッジがはっきりしている場合にとくに効果的である。

【0037】本発明の内容は、今後さらに液晶パネルの高精細化や、カラーフィルターとパネルの製造技術の高精度化が進めば、有効かつ必須となるものである。

【0038】

【発明の効果】以上のように本発明は、カラーフィルターとブラックマスクの重なり部の長さが、少なくとも上下もしくは左右方向の一方で異なる構成としていることにより、スイッチング素子や層間絶縁膜を破壊することなく、液晶層厚が一定で品質の安定した液晶パネルを製造することができ、また、アレイ基板上凸部のラビング時の擦り下げ部での逆チルトドメインや逆ツイストドメインの発生を防ぐことができ、光り抜けのない表示品位の優れた液晶パネルを製造することができるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例による液晶パネルの要部の平面図

【図2】同液晶パネルの断面図

【図3】本発明の第2実施例による液晶パネルの要部の

7

8

平面図

【図 4】同液晶パネルの断面図

【図 5】本発明の第 3 実施例による液晶パネルの断面図

【図 6】一般的な液晶パネルの断面図

【図 7】一般的な液晶パネルの要部の平面図

【図 8】一般的な液晶パネルにおけるラビング方向と液晶分子の配向方向の関係を示す説明図

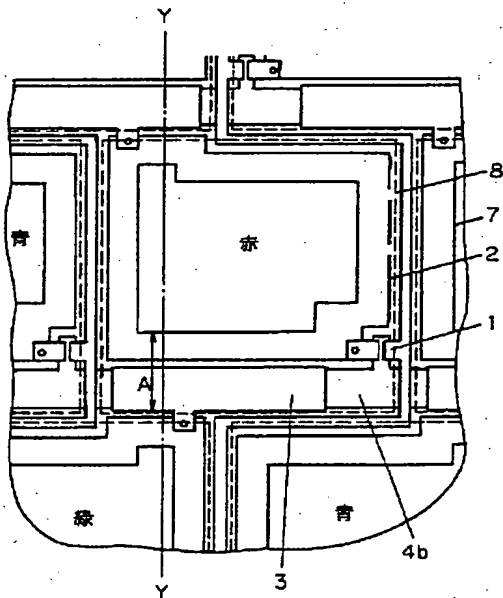
【符号の説明】

- 1 スイッチング素子
- 2 画素電極
- 3 蓄積容量
- 4 給電配線
- 4 a ソース配線

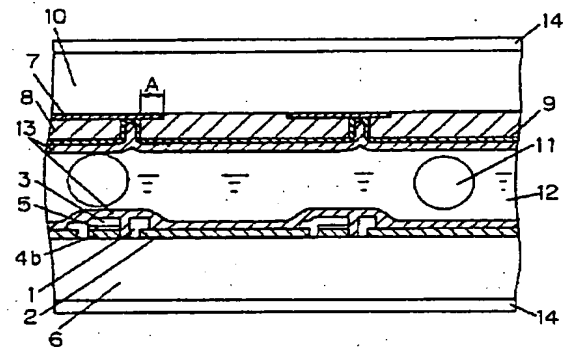
- 4 b ゲート配線
- 5 層間絶縁膜
- 6 アレイ基板
- 7 ブラックマスク
- 8 カラーフィルター
- 9 共通電極
- 10 対向基板
- 11 スペース
- 12 液晶
- 13 配向膜
- 14 偏光板
- 15 液晶分子
- 16 無機絶縁膜

【図 1】

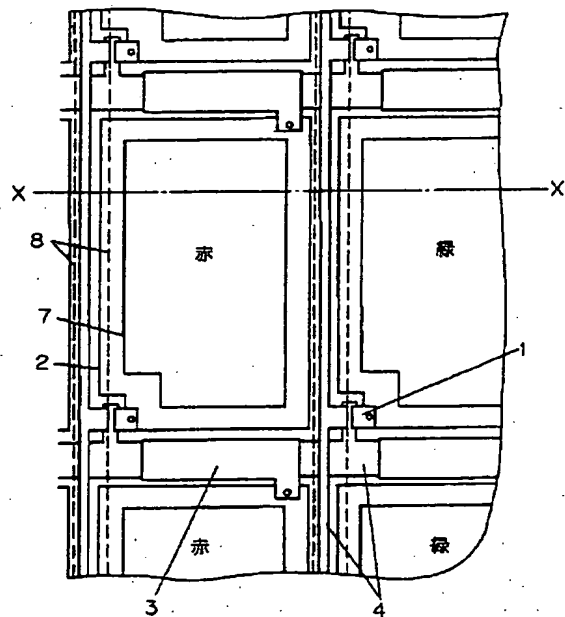
7 ブラックマスク
8 カラーフィルター



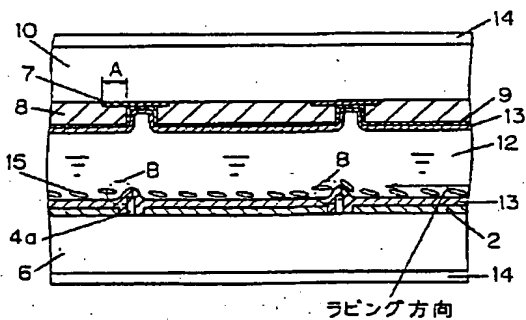
【図 2】



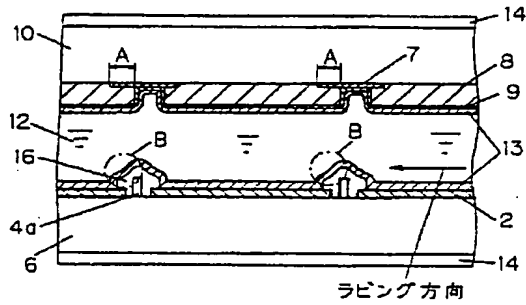
【図 3】



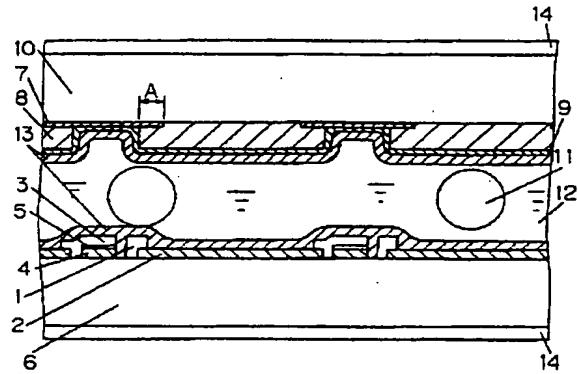
【図 4】



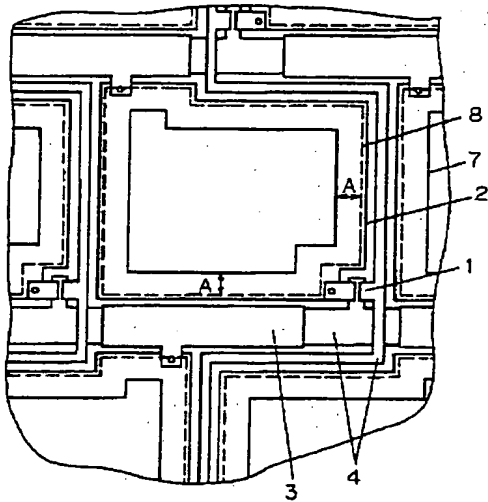
【図5】



【図6】



【図7】



【図8】

